

## ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВИНГЕЙТ-ТЕСТА У ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ

**К.Р. Мехдиева, А.В. Захарова, М.А. Владельщикова, В.Э. Тимохина**

*Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия*

**Цель работы** – определить среднегрупповые показатели Вингейт-теста у детей и подростков и выявить возрастную динамику показателей скоростно-силовых способностей. **Материалы и методы.** Исследование проводилось по стандартному протоколу Вингейт-теста на велоэргометре. Проанализированы показатели максимальной алактатной мощности (МАМ) и времени достижения пика в тесте у 370 спортсменов в возрасте от 7 до 16 лет. **В результате исследования** у детей 9–11 лет не было установлено достоверной взаимосвязи между половой принадлежностью и показателями МАМ. У мальчиков в 11 лет показатель МАМ соответствовал  $8,5 \pm 1,58$  Вт/кг. Ежегодный прирост МАМ у мальчиков составил: 11–12 лет – 7,53 %, 12–13 лет – 17,7 %, 13–14 лет – 10,34 %. Пиковая мощность юношей в 14 лет ( $11,74 \pm 2,15$  Вт/кг), в 15 ( $11,76 \pm 1,56$  Вт/кг) и 16 лет ( $12,2 \pm 1,39$  Вт/кг) не имела достоверных различий; этот же показатель у девушек 14 и 15 лет ( $9,66 \pm 2,12$  Вт/кг и  $9,88 \pm 1,37$  Вт/кг) был достоверно ниже, чем у юношей в возрасте 16 лет, но при этом отсутствовали статистически значимые различия МАМ. **Заключение.** Проведенное тестирование позволило выявить возрастную динамику показателей Вингейт-теста у детей и подростков, а также установить критерии оценки скоростно-силовых возможностей спортсменов от 9 до 16 лет.

**Ключевые слова:** скоростно-силовые способности, детско-юношеский спорт, Вингейт-тест, максимальная алактатная мощность.

**Введение.** Скоростно-силовые способности оказывают значительное влияние на результативность в большинстве видов спорта [2, 3]. Для оценки скоростно-силовых способностей в практике физической культуры и спорта чаще всего используют прыжок в длину с места [1], однако результат такой оценки зависит не только от способности нервно-мышечной системы человека к мобилизации функционального потенциала для достижения высоких показателей силы в максимально короткое время, но и от координации и правильной техники исполнения прыжка. Для точной и корректной оценки скоростно-силовых способностей нижних конечностей в лабораторных условиях используют вертикальный прыжок на тензометрической платформе [5, 9, 14] и Вингейт-тест на велоэргометре [6, 8].

Значительное влияние скоростно-силовых способностей на результаты в спортивных соревнованиях обуславливают необходимость в проведении тестирований данных показателей у спортсменов разных уровней подготовки и половозрастных групп. Тестирование скоростно-силовых способностей детей и подростков позволяет выявить критерии оценки развития основных физических ка-

честв в зависимости от факторов развития организма [4]. Полученные данные позволяют в последующем не только корректировать процесс физической подготовки с учетом сенситивных периодов и их быстротечности, но и идентифицировать степень спортивного таланта, а также склонность к какому-либо виду спорта испытуемых [15]. При этом оценка скоростно-силовых способностей при помощи Вингейт-теста обладает рядом преимуществ перед другими методами: простота проведения, доступность, а также корректность полученных результатов [9, 10].

**Цель исследования** – определить среднегрупповые показатели Вингейт-теста детей и подростков и выявить возрастную динамику показателей скоростно-силовых способностей.

**Материалы и методы.** В работе были обследованы 370 юных спортсмена (323 мужского и 47 женского пола) в возрасте от 7 до 16 лет. Все дети и их родители были проинструктированы о цели и методике тестирования, противопоказаниях и возможных осложнениях перед тем, как у них было получено письменное информированное согласие на участие в исследовании и дальнейшем опубликовании полученных данных. На момент проведения

тестирований дети не имели каких-либо патологий со стороны ведущих систем организма и были допущены к тренировочной и соревновательной деятельности в соответствии с Приказом Минздрава № 134-н. Проведенное исследование соответствует принципам Хельсинской декларации Всемирной организации здравоохранения.

Исследование проводилось на базе лаборатории «Функциональных тестирований и комплексного контроля в спорте» ЦКП Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (г. Екатеринбург, Россия). Оценка скоростно-силовых способностей детей и подростков, занимающихся спортом, осуществлялась по стандартному протоколу Вингейт-теста (разгон до максимально возможной скорости и удержание её в течение 30 секунд с предварительно рассчитанным отягощением, составлявшим 7,5 % от массы тела) [13]. Использовали велоэргометр Monark 894E Ergomedic Peak Bike (Monark, Швеция). Перед тестированием испытуемым была рекомендована разминка на протяжении 5–7 минут: подъем и спуск по лестнице и общеразвивающие упражнения, что позволяло обеспечить разогрев мышц для предотвращения микротравм и повреждений коленного сустава. Непосредственно перед проведением теста и закреплением стоп в педалях велоэргометра с помощью фиксирующих ремней индивидуально регулировалась высота сидения с учетом роста спортсмена так, чтобы в нижней точке положения стопы при педалировании колено было выпрямлено. Кроме того, используемое нагрузочное устройство также позволяло установить рукоятки в наиболее удобном для спортсмена положении. Тест начинался с короткой интенсивной разминки при поднятом положении корзины (без отягощения), что позволяло спортсмену адаптироваться к устройству. После подтверждения готовности спортсмена к проведению тестирования спортсмен начинал ускоряться, и как только частота педалирования достигала 80 оборотов в минуту, корзина с грузом опускалась, устанавливалось сопротивление, что соответствовало началу теста. Предустановленное программное обеспечение велоэргометра позволяло непрерывно отслеживать скорость педалирования начиная с 1-й секунды теста, а также фиксировать все параметры скоростно-силовых способностей. По окончании теста были проанализированы следующие показатели [7, 11]: относительная максималь-

но достигнутая в тесте мощность нагрузки (МAM/кг, Вт/кг) и время достижения пика мощности ( $t_{pp}$ , с).

Дети были разделены по полу и возрастным группам. Мальчики были разделены на 8 групп: 9 лет ( $n = 19$ ), 10 лет ( $n = 31$ ), 11 лет ( $n = 63$ ), 12 лет ( $n = 30$ ), 13 лет ( $n = 23$ ), 14 лет ( $n = 74$ ), 15 лет ( $n = 60$ ) и 16 лет ( $n = 23$ ); в свою очередь, девочки были разделены на 6 групп: 9 лет ( $n = 8$ ), 10 лет ( $n = 9$ ), 11 лет ( $n = 11$ ), 14 лет ( $n = 8$ ), 15 лет ( $n = 6$ ) и 16 лет ( $n = 5$ ). Все тестируемые занимались в спортивных секциях волейбола, футбола, плавания, лыжных гонок, конькобежного спорта, карате или хоккея.

Статистический анализ проводился с использованием пакета программ SPSS Statistics v.23.0 (IBM, США). Считали среднее в группах (M) и стандартное отклонение (SD). Был проведен анализ нормальности распределения значений в группах, однофакторный одномерный анализ сравнения средних (one-way ANOVA) между показателями в группах различного пола. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** Тестирование детей возрастом младше 9 лет сопровождалось организационными сложностями, связанными в первую очередь с техническими особенностями велоэргометра. В процессе тестирования нами был определен минимальный рекомендуемый рост для Вингейт-тестирования, соответствующий 140 см. Проведенное исследование позволило выявить средние величины максимальной алактатной мощности (МAM) у детей 7 лет и 8 лет, занимающихся спортом, которые составили  $6,7 \pm 1,8$  Вт/кг и  $6,7 \pm 0,8$  Вт/кг соответственно.

Вингейт-тестирование детей 9 лет и старше (табл. 1) выявило неравномерное увеличение максимальной мощности в зависимости от возраста (рис. 1). В возрасте от 9 до 11 лет средние значения МAM у мальчиков изменяются недостоверно ( $p = 0,34$  при сравнении результатов 9 и 10 лет,  $p = 0,94$  при сравнении данных 10 и 11 лет). Стандартные отклонения средней МAM у мальчиков 9–11 лет равные, но разница между минимальным и максимальным значениями варьирует в широком диапазоне – от 5,5 до 12,78 Вт/кг (рис. 2).

Пиковая мощность у девочек также достоверно не изменяется в возрасте от 9 до 11 лет. Более того, относительная пиковая мощность мальчиков и девочек достоверно не различается в этих возрастах (см. табл. 1).

Таблица 1  
Table 1

Максимальная мощность в Вингейт-тесте, Вт/кг (M ± SD)  
Relative peak power in Wingate-test, W/kg (M ± SD)

Возраст Age	Количество Number	Мальчики Males	Девочки Females	p
9	19 ♂; 8 ♀	8,03 ± 1,58	8,49 ± 0,84	0,34
10	31 ♂; 9 ♀	8,48 ± 1,52	8,33 ± 1,23	0,77
11	63 ♂; 11 ♀	8,5 ± 1,58	8,41 ± 2,01	0,89
12	30 ♂; – ♀	9,14 ± 1,14	–	–
13	23 ♂; – ♀	10,64 ± 1,65	–	–
14	74 ♂; 11 ♀	11,74 ± 2,15	9,66 ± 2,12	0,009
15	60 ♂; 6 ♀	11,76 ± 1,56	9,88 ± 1,37	0,018
16	23 ♂; 5 ♀	12,2 ± 1,59	10,28 ± 2,12	0,11

Примечание: ♂ – мальчики; ♀ – девочки; различия достоверны при  $p \leq 0,05$ .  
Note: ♂ – males; ♀ – females; differences statistically significant at  $p \leq 0.05$ .

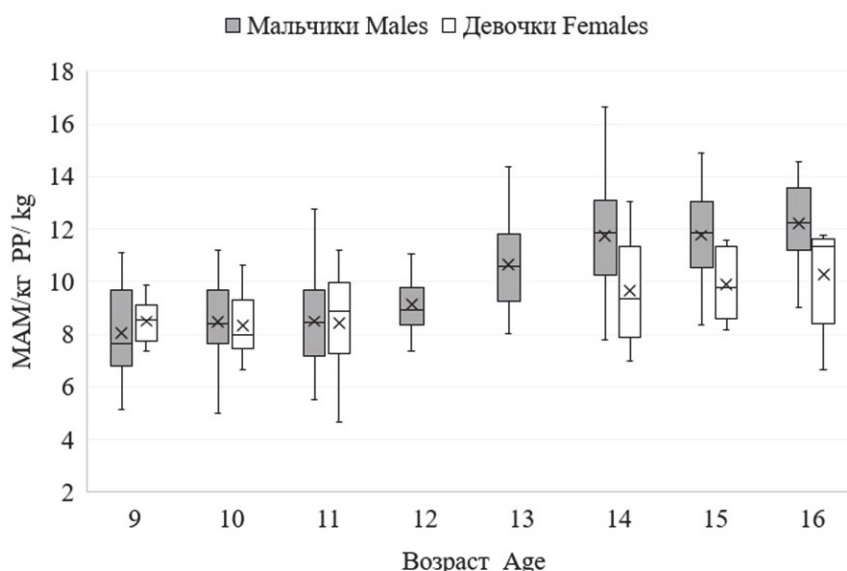


Рис. 1. Возрастная динамика пиковой мощности в Вингейт-тесте у детей и подростков: «х» внутри прямоугольника – среднее арифметическое по выборке, линия – медиана; нижняя и верхняя грань прямоугольника – 1-й и 3-й квартили; концы «планок отклонений» – максимальные и минимальные значения максимальной мощности в возрастной группе тестируемых

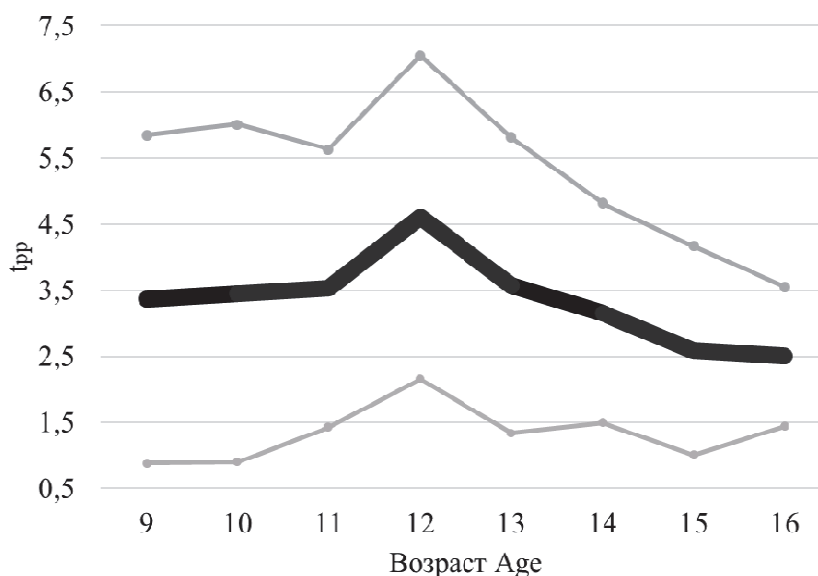
Fig. 1. Age dynamics of Peak power in Wingate-test in children and adolescents: “x” inside the boxes corresponds to average group values, “line” – median; lower and upper borders of boxes – the 1st and the 3rd quartile; end of bars – minimum and maximum values of peak power

Таким образом, статистический анализ данных Вингейт-тестирования детей позволяет сделать вывод об отсутствии как половых, так и возрастных различий в период от 9 до 11 лет: МАМ мальчиков 9–11 лет составляет  $8,42 \pm 1,56$  Вт/кг, девочек –  $8,41 \pm 1,46$  Вт/кг. Тогда в этом возрасте МАМ свыше 9,5 можно отнести к уровню выше среднего, а меньше 7,5 – ниже среднего.

С 11 лет относительная пиковая мощность у мальчиков начинает расти: прирост в период от 11 до 12 лет составил 7,53 % (дос-

товерность различий  $p = 0,032$ ), в следующем году прирост составил 17,7 % ( $p = 0,032$ ); от 13 до 14 лет – 10,34 % ( $p = 0,013$ ). Максимальная алактатная мощность спортсменов в 14 и 15 лет достоверно не различается ( $p = 0,94$ ), так же как и в следующем возрастном периоде 15–16 лет ( $p = 0,26$ ).

Пиковая мощность у девушек 14 и 15 лет достоверно ниже, чем у юношей, однако в возрасте 16 лет статистической достоверности различий между МАМ девушек и юношей не установлено, что, впрочем, можно объяснить



**Рис. 2. Возрастная динамика времени достижения пиковой мощности в Вингейт-тесте у детей и подростков мужского пола**

**Fig. 2. Age dynamics of time to Peak power in Wingate-test in children and adolescents (males)**

высокими спортивными достижениями в группе исследуемых девушек и малым объемом ее выборки ( $n = 5$ ).

Несмотря на отсутствие достоверности различий, анализ максимальных значений МАМ у девушек и юношей по величине планок отклонений (см. рис. 1) однозначно свидетельствует в пользу юношей: максимальные значения пиковой мощности юношей значительно выше женских показателей.

Время достижения пика мощности является одним из важных и информативных показателей в анализе скоростно-силовых способностей. Считается, что важно не только продемонстрировать высокие значения силы, но и достичь этих значений как можно быстрее. В противном случае понятие «мощности» как способности «проявлять максимальную силу в максимально короткий срок» утрачивает свой основной смысл. Если основой силовых способностей является наличие достаточной мышечной массы, то природой скоростно-силовых способностей – нейромышечные способности в совокупности с мышечной силой [7, 12]. Способность нервной системы быстро включать в работу доступные двигательные единицы крайне важна для проявления мощности.

Возрастная динамика времени достижения пика мощности ( $t_{pp}$ , с) у мальчиков представлена на рис. 3. Черная линия соответствует среднему значению, тонкие серые линии ограничивают стандартное отклонение. В воз-

расте 9–11 лет среднее время достижения пика стабильно, при этом стандартное отклонение большое, то есть время до пика в группе тестируемых сильно изменяется. Возраст 12 лет характеризуется началом полового созревания и, как мы видели ранее, ростом силовых способностей (см. табл. 1 и рис. 1). Эти физиологические процессы вызывают снижение координационных способностей, точнее, организм «выстраивает» взаимосвязь изменяющихся структур (костей, мышц, нервной системы). Этому периоду свойственно ухудшение нервно-мышечной координации, которое проявляется в увеличении времени достижения пика мощности в Вингейт-тесте и стандартного отклонения (см. рис. 2).

Начиная с 13 лет происходит уменьшение и среднего времени  $t_{pp}$  и изменчивости значений в возрастной группе. Если среднее значение  $t_{pp}$  в возрасте 10 лет –  $3,45 \pm 2,55$  с, то в 15 и 16 лет  $t_{pp}$  –  $2,59 \pm 1,58$  с и  $2,49 \pm 1,06$  с соответственно.

Программное обеспечение велоэргометра Monark 894E позволило оценить качественную сторону выполнения Вингейт-теста детьми и подростками (см. рис. 3).

Таким образом, выполненное исследование с большим количеством участников мужского пола позволяет нам выделить нормативные показатели скоростно-силовых способностей для возрастных групп от 9 до 16 лет (табл. 2). При этом к нормальным значениям МАМ были отнесены результаты в пределах

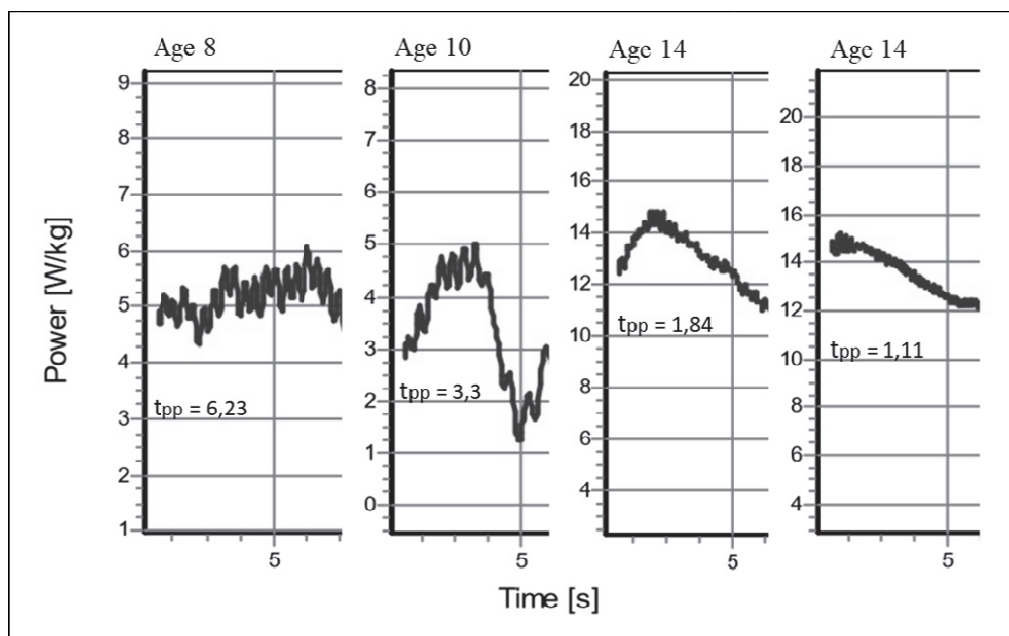


Рис. 3. Возрастная динамика качества выполнения Вингейт-теста  
детьми и подростками мужского пола

Fig. 3. Age dynamics of Wingate-test performance in children and adolescents (males)

Таблица 2  
Table 2

Нормативные показатели Вингейт-теста для мальчиков  
Age Wingate-test norms for male children and adolescents

Возраст Age	Максимальная алактатная мощность, Вт/кг Peak power, W/kg			Время до пика, $t_{pp}$ , с Time to peak, $t_{pp}$ , s
	Нормальная Norm	Высокая Above average	Очень высокая High	
9–11	7,5–9,5	> 9,5	> 10,5	3–7
12	8,5–9,9	> 9,9	> 11	2,5–5,5
13	9,5–11,7	> 11,7	> 12,5	2–5
14	10,3–13,2	> 13,2	> 14	2–4
15	11–13,2	> 13,2	> 14	1,5–3,5
16	11,2–13,4	> 13,4	> 14,2	1–3

$M \pm 2/3 SD$ , которые составили 50 % выборки каждого возраста, а к очень высоким показателям МАМ – результаты, продемонстрированные 10 % участников.

**Выводы.** Таким образом, проведенное исследование позволило сделать следующие выводы:

1. У детей 9–11 лет не выявлено половозрастных отличий в показателях Вингейт-тестирования. Средняя МАМ в этом возрасте  $8,42 \pm 1,56$  Вт/кг, нормальное время достижения пиковой мощности – от 3 до 7 секунд.

2. Повышение скоростно-силовых способностей после 11 лет происходит неравномерно: ежегодный прирост относительной пиковой мощности у мальчиков составил: в период 11–12 лет – 7,53 %, 12–13 лет –

17,7 %, 13–14 лет – 10,34 %. Показатели относительной МАМ спортсменов в 14 лет ( $11,74 \pm 2,15$  Вт/кг), в 15 лет ( $11,76 \pm 1,56$  Вт/кг) и 16 лет ( $12,2 \pm 1,39$  Вт/кг) не имели достоверных различий.

3. Пиковая мощность у девушек 14 и 15 лет ( $9,66 \pm 2,12$  Вт/кг и  $9,88 \pm 1,37$  Вт/кг) достоверно ниже, чем у юношей. В возрасте 16 лет статистической достоверности различий МАМ между группами юношей и девушек не установлено.

4. В 9–11 лет среднее время достижения пика стабильно, к 12 годам время достижения пика мощности увеличивается, а с 13 лет уменьшается как среднее время до пика, так и разброс значений относительно среднего в возрастной группе.

5. По результатам Вингейт-тестирования обоснованы критерии оценки скоростно-силовых возможностей спортсменов от 9 до 16 лет.

### Литература / References

1. Almuzaini K.S., Fleck S.J. Modification of the Standing Long Jump Test Enhances Ability to Predict Anaerobic Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2008, vol. 22, no. 4, pp. 1265–1272. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181739838
2. Beneke R., Hütler M., Leithäuser R.M. Anaerobic Performance and Metabolism in Boys and Male Adolescents. *European Journal of Applied Physiology*, 2007, vol. 101, no. 6, pp. 671–677. DOI: 10.1007/s00421-007-0546-0
3. Berdnikova A.N. Individualization of Physical Training for Football Players Aged 13–14. *Human. Sport. Medicine*, 2018, vol. 18, no. 4, pp. 73–79. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm180411
4. Carlson J.S., Naughton G. Performance Characteristics of Children Using Various Braking Resistances on the Wingate Anaerobic Test. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 1994, vol. 34, no. 4, pp. 362–369.
5. Changela P.K., Bhatt S. The Correlational Study of the Vertical Jump Test and Wingate Cycle Test as a Method to Assess Anaerobic Power in High School Basketball Players. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 2012, vol. 2, no. 6, pp. 1–6.
6. Davies C.T.M., Wemyss-Holden J., Young K. Measurement of Short Term Power Output: Comparison between Cycling and Jumping. *Ergonomics*, 1984, vol. 27, no. 3, pp. 285–296. DOI: 10.1080/00140138408963490
7. Dorel S., Guilhem G., Couturier A., Hug F. Adjustment of Muscle Coordination During an All-Out Sprint Cycling Task. *Medicine and Sciences in Sports and Exercise*, 2012, vol. 44, no. 11, pp. 2154–2164. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3182625423
8. Driss T., Vandewalle H. The Measurement of Maximal (Anaerobic) Power Output on a Cycle Ergometer: A Critical Review. *BioMed Research International*, 2013, vol. 2013, p. 40. DOI: 10.1155/2013/589361
9. Hopkins W.G., Schabert E.J., Hawley J.A. Reliability of Power in Physical Performance Tests. *Sports Medicine*, 2001, vol. 31, no. 3, pp. 211–234. DOI: 10.2165/00007256-200131030-00005
10. Inbar O., Bar-Or O., Skinner J.S. The Wingate Anaerobic Test. Champaign, IL: Human Kinetics, 1996.
11. Nikolaidis P.T., Matos B., Clemente F.M. et al. Normative Data of the Wingate Anaerobic Test in 1 Year Age Groups of Male Soccer Players. *Front Physiol*, 2018, vol. 9, pp. 1–7. DOI: 10.3389/fphys.2018.01619
12. Raasch C.C., Zajac F.E., Ma B., Levine W.S. Muscle Coordination of Maximum-Speed Pedaling. *Journal of Biomechanics*, 1997, vol. 30, no. 6, pp. 595–602. DOI: 10.1016/S0021-9290(96)00188-1
13. Samozino P., Horvais N., Hintzy F. Why Does Power Output Decrease at High Pedaling Rates during Sprint Cycling? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2007, vol. 39, no. 4, pp. 680–687. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3180315246
14. Zakharova A., Berdnikova A., Mekhdieva K. Testing of Power Abilities in High Level Soccer Players: Quantitative and Qualitative Assessment Methods. *icSPORTS 2018 – Proceedings of the 6th International Congress on Sport Sciences Research and Technology Support*, 2018, pp. 111–118. DOI: 10.5220/0006900101110118
15. Захарова А.В., Бердникова А.Н. Контроль скоростно-силовых способностей футболистов на этапе начальной специализации. Человек. Спорт. Медицина, 2016, Т. 16, № 4. С. 64–74. [Zakharova A.V., Berdnikova A.N. Monitoring of Power Abilities in Young Football Players. *Human. Sport. Medicine*, 2016, vol. 16, no. 4, pp. 64–74. (in Russ.)] DOI: 10.14529/hsm160407

**Мехдиева Камилия Рамазановна**, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры сервиса и оздоровительных технологий ИФКСИМП, заведующая научно-исследовательской лабораторией «Функциональных тестирований и комплексного контроля в спорте» ЦКП, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19. E-mail: kamilia\_m@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2967-2655.

**Захарова Анна Валерьевна**, кандидат педагогических наук, профессор, профессор кафедры физической культуры, Институт физической культуры, спорта и молодежной политики, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19. E-mail: sport\_tsp@mail.ru, ORCID: 0000-0002-8170-2316.

**Владельщикова Мария Анатольевна**, мастер спорта РФ по карате киокусинкай, магистрант образовательной программы по направлению «Технологии спортивной подготовки», Институт физической культуры, спорта и молодежной политики, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19. E-mail: masha.bolsh@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-0508-3875.

**Тимохина Варвара Эдуардовна**, аспирант, старший преподаватель кафедры сервиса и оздоровительных технологий ИФКСИМП, специалист по функциональному тестированию научно-исследовательской лаборатории «Технологии восстановления и отбора в спорте» ЦКП, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19. E-mail: VarVarTIM@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-3239-5038.

Поступила в редакцию 20 мая 2020 г.

DOI: 10.14529/hsm200311

## AGE DYNAMICS OF WINGATE TEST PARAMETERS IN YOUNG ATHLETES

**K.R. Mekhdieva**, kamilia\_m@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2967-2655,

**A.V. Zakharova**, sport\_tsp@mail.ru, ORCID: 0000-0002-8170-2316,

**M.A. Vladelshchikova**, masha.bolsh@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-0508-3875,

**V.E. Timokhina**, varvartim@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-3239-5038

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg,  
Russian Federation

Testing the speed-strength abilities in children and adolescents is a valuable tool of monitoring the development of the most important physical qualities in sports. This test enables adjusting physical training to sensitive periods, identifying the degree of inherited sports talent, as well as a predisposition to the type of sport or sports discipline. **Aim.** The purpose of the work was to determine the average group results of Wingate test in children and adolescents and to identify the age-related dynamics of speed-strength abilities. **Materials and methods.** The study was conducted according to the standard Wingate protocol for a cycle ergometer. The obtained data on peak power (PP) and time to peak ( $t_{pp}$ ) of 370 athletes aged from 7 to 16 years were analyzed. **Results.** The results showed that no gender and age difference in PP was registered in children from 9 to 11 years ( $PP/kg - 8.42 \pm 1.56$  W/kg). The annual increase in PP/kg in boys was as follows: 11–12 years old – 7.53%, 12–13 years old – 17.7%, 13–14 years old – 10.34%. Relative PP in 14 year-old male athletes was  $11.74 \pm 2.15$  W/kg, in 15 –  $11.76 \pm 1.56$  W/kg and 16 year-olds –  $12.2 \pm 1.39$  W/kg, with no significant difference. Relative PP in 14 and 15 year-old females ( $9.66 \pm 2.12$  W/kg and  $9.88 \pm 1.37$  W/kg, respectively) was significantly lower than in males. Along with this no significant difference of PP/kg between 16 year-old males and females was established. **Conclusion.** The article proposes the criteria for evaluating speed-strength in athletes from 9 to 16 years based on the results of Wingate testing.

**Keywords:** speed-strength abilities, youth sport, Wingate-test, peak power.

Received 20 May 2020

### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Возрастная динамика показателей Вингейт-теста у юных спортсменов / К.Р. Мехдиева, А.В. Захарова, М.А. Владельщикова, В.Э. Тимохина // Человек. Спорт. Медицина. – 2020. – Т. 20, № 3. – С. 97–103. DOI: 10.14529/hsm200311

### FOR CITATION

Mekhdieva K.R., Zakharova A.V., Vladelshchikova M.A., Timokhina V.E. Age Dynamics of Wingate Test Parameters in Young Athletes. *Human. Sport. Medicine*, 2020, vol. 20, no. 3, pp. 97–103. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm200311